

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-214353

(43)Date of publication of application : 31.07.2002

(51)Int.Cl.

G01T 7/00

G01T 1/20

(21)Application number : 2001-009849

(71)Applicant : ALOKA CO LTD

(22)Date of filing : 18.01.2001

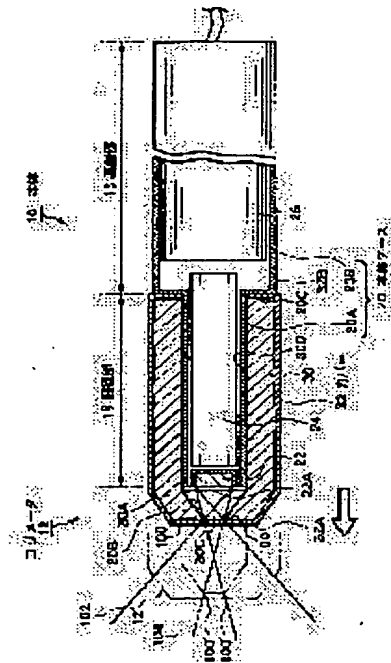
(72)Inventor : HOSHI KAZUNARI
SUGATA KAZUFUMI

(54) RADIATION DETECTOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To allow a radiation detector to easily vary its detection field (directivity).

SOLUTION: The body 10 of the radiation detector comprises a diameter portion 18 and a proximal end portion 16 and a collimator 12 is slidably mounted to the small diameter portion 18. The collimator 12 has a shield member 30 with an opening 30C formed in its end face. The angle of the detection field can be freely adjusted by moving the collimator 12 back and forth to vary the distance from the opening 30C to a radiation detection element 22.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

02.07.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

Best Available Copy

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-214353

(P2002-214353A)

(43) 公開日 平成14年7月31日 (2002.7.31)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード* (参考)
G 0 1 T	7/00	G 0 1 T	B 2 G 0 8 8
	1/20		L

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2001-9849 (P2001-9849)

(22) 出願日 平成13年1月18日 (2001.1.18)

(71) 出願人 390029791

アロカ株式会社

東京都三鷹市牟礼6丁目22番1号

(72) 発明者 星 和成

東京都三鷹市牟礼6丁目22番1号 アロカ株式会社内

(72) 発明者 菅田 和史

東京都三鷹市牟礼6丁目22番1号 アロカ株式会社内

(74) 代理人 100075258

弁理士 吉田 研二 (外2名)

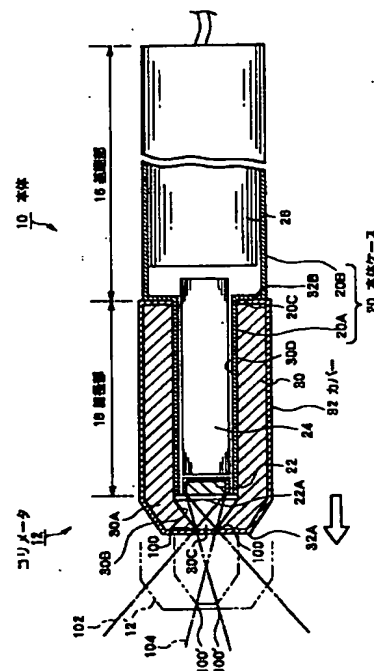
Fターム(参考) 2G088 EE19 FF04 FF05 FF06 GG18
JJ11

(54) 【発明の名称】 放射線検出器

(57) 【要約】

【課題】 放射線検出器において、検出視野（指向性）を簡便に可変できるようにする。

【解決手段】 本体10は細径部18と基端部16とで構成され、細径部18にはコリメータ12がスライド自在に装着される。コリメータ12は遮蔽部材30を有し、その先端面には開口部30Cが形成されている。よって、コリメータ12を進退させて、開口部30Cから放射線検出素子22までの距離を可変することによって検出視野角度を自在に調整することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 放射線を検出する放射線センサと、前記放射線センサを包み込む形状を有し、前記放射線センサに対して相対的にスライド可能に設けられたコリメータ体と、
 を含み、
 前記コリメータ体は前記放射線センサの検出視野を制限する開口部を有し、
 前記コリメータ体をスライドさせて前記放射線センサの検出視野の大きさを可変し得ることを特徴とする放射線検出器。

【請求項 2】 検出器本体とコリメータ体とからなる可搬型の放射線検出器において、
 前記検出器本体は、
 放射線センサを内蔵し第 1 直径を有する細径部と、
 前記細径部に連結し第 1 直径よりも大きい第 2 直径を有する基端部と、
 で構成され、
 前記コリメータ体は、
 スライド自在に前記細径部を挿通した挿通孔と、
 前記放射線センサの検出視野を制限する開口部と、
 を有し、
 前記コリメータ体をスライドさせて前記放射線センサの検出視野の大きさを可変し得ることを特徴とする放射線検出器。

【請求項 3】 請求項 2 記載の放射線検出器において、前記コリメータ体は前記第 2 直径をもった円筒形状を有することを特徴とする放射線検出器。

【請求項 4】 請求項 2 記載の放射線検出器において、前記コリメータ体は前記細径部に対して着脱自在であることを特徴とする放射線検出器。

【請求項 5】 請求項 2 記載の放射線検出器において、前記コリメータ体のスライド位置を保持する手段が設けられたことを特徴とする放射線検出器。

【請求項 6】 請求項 5 記載の放射線検出器において、前記スライド位置を保持する手段は、
 前記細径部の外面に形成された第 1 係合手段と、
 前記コリメータ体の挿通孔の内面に形成され、前記第 1 係合手段に係合する第 2 係合手段と、
 で構成されることを特徴とする放射線検出器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は放射線検出器に関し、特に検出視野（指向性）の調整に関する。

【0002】

【従来の技術及びその課題】人体等に対して放射性物質の分布を測定する場合、まず、広い指向性をもった放射線検出器を利用して放射線の大雑把な測定を行い、次に、狭い指向性をもった放射線検出器を利用して放射線の詳細な測定を行う場合が多い。

【0003】その場合、従来においては、放射線検出器自体の交換、あるいはその放射線検出器に装着されているコリメータ体の交換がなされていた。前者の場合には測定コストが大となり、後者の場合には複数種類のコリメータ体を常に用意して交換使用しなければならないという煩雑さが生じる。よって、従来においては、検出視野（すなわち指向性）の可変を迅速かつ簡便に行えないという問題がある。

【0004】本発明は、上記従来の課題に鑑みなされたものであり、その目的は、放射線検出器における検出視野の可変を簡便に行えるようにすることにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】（1）上記目的を達成するために、本発明は、放射線を検出する放射線センサと、前記放射線センサを包み込む形状を有し、前記放射線センサに対して相対的にスライド可能に設けられたコリメータ体と、を含み、前記コリメータ体は前記放射線センサの検出視野を制限する開口部を有し、前記コリメータ体をスライドさせて前記放射線センサの検出視野の大きさを可変し得ることを特徴とする。

【0006】上記構成によれば、コリメータ体が放射線センサに対して進退可能すなわちスライド可能に設けられ、コリメータ体のスライド位置を適宜設定することにより、所望の検出視野（指向性）を得ることができる。例えば、コリメータ体を後進端まで戻せば、開口部が放射線センサの有感面に近接することになるので、結果として、検出視野（視野域、視野角度）が大きくなり、コリメータ体を前進端方向（測定対象側）へスライドさせれば、開口部が放射線センサの有感面から遠ざかることになるので、結果として、検出視野が小さくなる。

【0007】コリメータ体は、検出する放射線（ γ 線、 β 線、 α 線など）に応じた遮蔽材料を含んで構成され、 γ 線の検出を行う場合には鉛、タングステンなどの材料が遮蔽材料として利用される。例えば、その遮蔽材料はケース内に收容されるが、その場合、遮蔽材料の先端面に形成される開口部はケースによって覆われていてもよいし、開口部が露出する構成であってもよい。前者の場合にはケース材料として実質的に放射線を減弱させない材料を選択するのが望ましく、開口部の隠蔽によって放射線検出器の内部に異物が進入することを防止できる。後者の場合には、放射線センサを防護する部材を設けるのが望ましい。

【0008】（2）また、上記目的を達成するために、本発明は、検出器本体とコリメータ体とからなる可搬型の放射線検出器において、前記検出器本体は、放射線センサを内蔵し第 1 直径を有する細径部と、前記細径部に連結し第 1 直径よりも大きい第 2 直径を有する基端部と、で構成され、前記コリメータ体は、スライド自在に前記細径部を挿通した挿通孔と、前記放射線センサの検出視野を制限する開口部と、を有し、前記コリメータ体

をスライドさせて前記放射線センサの検出視野の大きさを可変し得ることを特徴とする。

【0009】上記構成によれば、検出器本体に対してコリメータ体が装着され、そのコリメータ体のスライド位置の変更によって検出視野が調整される。

【0010】望ましくは、前記コリメータ体は前記第2直径をもった円筒形状を有する。この構成によれば、放射線検出器の全体としてほぼ均一な外径を有する棒状体が形成され、操作性を向上できる。

【0011】望ましくは、前記コリメータ体は前記細径部に対して着脱自在である。たとえば、複数種類のコリメータ体を用意し、それらを選択的に装着利用することによって、スライド調整以外の検出条件の変更を行うようにしてもよい。

【0012】望ましくは、前記コリメータ体のスライド位置を保持する手段が設けられる。この構成によれば、スライド位置が保持されるため、不用意にスライド位置が変更してしまう問題を未然に防止できる。その手段としては、段階的にスライド位置を保持できるもの、連続的にスライド位置を保持できるもの、などがあげられる。

【0013】望ましくは、前記スライド位置を保持する手段は、前記細径部の外面に形成された第1係合手段と、前記コリメータ体の挿通孔の内面に形成され、前記第1係合手段と係合する第2係合手段と、で構成される。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施形態を図面に基づいて説明する。

【0015】図1には、本発明に係る放射線検出器の断面図が示されている。この放射線検出器は、後に図2に示すように計測部に対してケーブルによって接続され、それら全体として放射線計測システムを構成するものである。

【0016】すなわち、この放射線検出器は、全体として棒状の形状を有する可搬型の放射線検出器であり、例えば人体や他の被測定体からの放射線（例えばγ線）の検出を行うものである。

【0017】図1において、放射線検出器は、それ全体として本体10とコリメータ12とで構成される。本体10は、図示されるように、細径部18と基端部16とで構成され、それらは相互に一体連結されている。細径部18の内部には、被測定側（図において左側）に放射線センサとしての放射線検出素子22が設けられており、具体的には、その放射線検出素子22の有感面22Aが被測定側を向いた状態で当該放射線検出素子22が設置されている。その放射線検出素子22の後方には光電子増倍管24が内蔵されており、放射線検出素子22の発光がこの光電子増倍管24によって電気信号に変換、増幅される。基端部16内には、光電子増倍管24

から出力される信号を更に増幅するためのプリアンプ26が内蔵されている。ちなみに、基端部16は主として把持部すなわちグリップとして機能するものである。

【0018】図1において、符号20は本体ケースであり、本体ケース20は大別して第1部分20Aと第2部分20Bとで構成され、第1部分20Aは細径部18用のケースであり、第2部分20Bは基端部16用のケースである。本体ケース20の内部は空洞であって、上述したようにその内部には放射線検出素子22、光電子増倍管24及びプリアンプ26が配設されている。ここで、例えばこの本体ケース20は樹脂やアルミニウムなどの材料によって構成されている。

【0019】次に、コリメータ12について説明する。このコリメータ12は当該放射線検出器の検出視野あるいは指向性を調整するための遮蔽体（コリメータ体）として機能するものであり、本実施形態においては、このコリメータ12は細径部18に対してスライド自在に設けられ、かつ細径部18に対して着脱自在に設けられている。図1において、コリメータ12が前進した状態で符号12'によって示されている。

【0020】具体的に説明すると、コリメータ12は、カバー32とその内部に設けられた遮蔽部材30によって構成されており、それらはそれぞれ円筒形状を有している。ただし、コリメータ12の被測定側の端部は図示されるように先細形状となっており、すなわちテーパ形状を有している。ただし、このような形状は一例であって、もちろん完全に筒型を有する遮蔽部材30を用いるようにしてもよく、あるいはそれ以外の各種の形態の遮蔽部材30を用いることが可能である。遮蔽部材30の中心軸に沿って挿通孔30Dが形成されており、その挿通孔30Dには細径部18が挿通されている。すなわち、挿通孔30Dの内径は実質的に細径部18の外径に対応しており、細径部18にコリメータ12を装着した状態では、それがぐらつくことなくスライド方向にのみ円滑にその運動が案内される。

【0021】上述したように、遮蔽部材30の被測定側の端部はテーパ部30Aを構成しており、その内面はテーパ面30Bを構成する。そのテーパ部30Aの先端面上には検出視野を事実上制限する開口部30Cが形成されており、この開口部30Cの放射線検出素子22からの相対位置によって視野角度の大きさを自在に調整することが可能である。すなわち放射線の検出指向性を調整することができる。

【0022】本実施形態においては、カバー32における先端側に前面壁32Aが形成され、すなわち開口部30Cが前面壁32Aによって隠蔽されている。しかしながら、このカバー32は例えば樹脂あるいは薄いアルミニウムなどの材料によって形成されており、例えばγ線の検出を行う場合には事実上それによる減弱作用を無視することが可能である。よって、開口部30Cがカバー

32によって隠蔽されているために、検出器内部への異物の進入を阻止することができ、放射線検出素子22の健全性を維持することが可能である。

【0023】ちなみに、図1において、符号100は開口部30Cの周囲を規定するエッジを表しており、このエッジ100によって視野角度が規定されるのは上述した通りである。すなわち、放射線検出素子22の有感面22Aにおける縁とエッジ100とを結んだ直線によって検出視野角度が規定され、それが図1において符号102及び104によって示されている。ここで、符号102はコリメータ12を退避させた状態における視野角度を表しており、符号104はコリメータ12を前進させた状態における視野角度を示している。

【0024】コリメータ12の後進端においては、カバー32の後端面32Dが本体ケース20における前端面20Cに当接することになる。そして、その状態からコリメータ12を前進させると、その後端面32Bと前端面20Cとの間に隙間が形成される。例えば、その隙間に指などが挟まれないように、その隙間の外側にガード部材などを設けるようにしてもよい。

【0025】図2に、放射線検出システムの全体構成が示されている。この図2に示す放射線検出システムは大別して図1に示した放射線検出器40と計測部42とで構成され、放射線検出器40は計測部42に対してケーブル44によって接続されている。このケーブル44を介して検出信号が計測部42に入力され、また計測部42からの電力や制御信号がケーブル44を介して放射線検出器40に出力される。入力回路46は例えば増幅器などを有し、その入力回路46には放射線検出器40からの出力信号が入力される。本実施形態においては、この入力回路46に複数の入力端子が設けられており、必要に応じて複数の放射線検出器40を並列接続させることもできる。また、必要に応じてリモートコントロールユニット（図示せず）などを接続することも可能である。

【0026】入力回路46から出力された検出信号は計測回路50に出力され、この計測回路50にて放射線の線量率などが計算される。その計測結果は表示器54に出力され、また必要に応じて音の信号としてスピーカ56へ出力される。更に、計測回路50の計測結果を通信回線58を利用して外部のコンピュータなどに出力することもできる。操作パネル52は、入力装置として構成され、システムの動作条件などを設定することができる。

【0027】図2に示されるように、本実施形態においてはコリメータとして複数のコリメータが用意され、図2においてはそれが符号12-1及び12-2によって

示されている。すなわち互いに異なる種類のコリメータを用意すれば、必要に応じてコリメータを交換利用することができる。もちろん、各コリメータはその装着状態においてスライド運動させることが可能である。

05 【0028】図3には、コリメータ12のスライド位置を保持するための機構が示されている。コリメータ12のカバー32にはその内面に第1係合手段としての突起60が形成されており、一方、細径部18の外側にある本体ケース20Aの表面上にはスライド方向に沿って所
10 定間隔で複数の溝62が形成されている。この溝62は第2の係合手段として機能するものであり、突起60がいずれかの溝62に落ち込むことによってコリメータ12のスライド位置を保持することができる。

【0029】もちろん、コリメータ12のスライド運動
15 が必要となった場合には、特定の溝62から突起60を離脱させてコリメータ12を自在に運動させることができる。すなわち、そのようなコリメータ12の保持及びスライド運動が可能のように、突起10の長さや溝62の深さなどの形状が設定されている。

20 【0030】図3には、スライド方向に沿って段階的に保持を行う機構が示されていたが、もちろんスライド方向に対して任意の位置で保持を行える機構を設けるようにしてもよい。また、コリメータ12のスライド位置を電氣的あるいは機械的に検出し、その検出されたスライ
25 ド位置の情報を図2における計測部42に出力し、データ演算においてそのスライド位置を利用したり、あるいは計測結果と共にスライド位置の情報を記録するようにしてもよい。ちなみに、図1に示した放射線検出素子としては、CdTe等の半導体検出素子を利用することも
30 でき、この場合は光電子増倍管24は不要となる。また遮蔽部材30としては例えば鉛やタングステンなどの部材を利用することもできる。

【0031】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、
35 放射線検出器における検出視野の可変を簡便に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明に係る放射線検出器の断面図である。

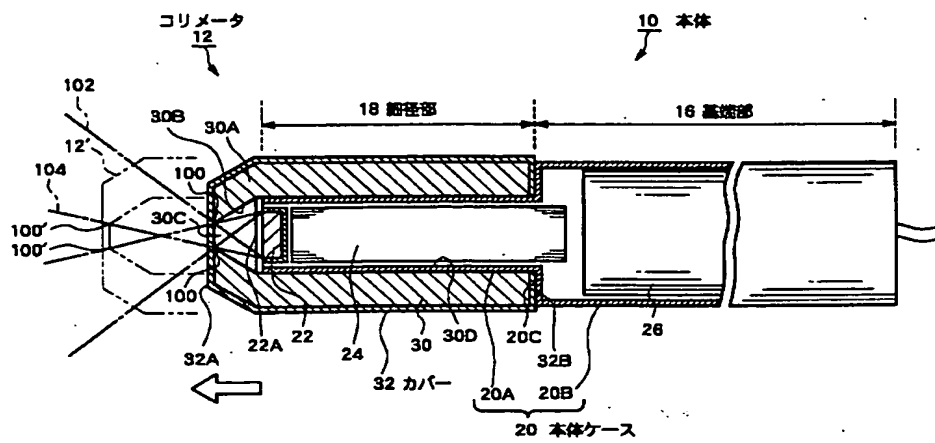
【図2】 本実施形態に係る放射線検出システムの全体
40 構成を示すブロック図である。

【図3】 コリメータのスライド位置を保持する手段を示す断面図である。

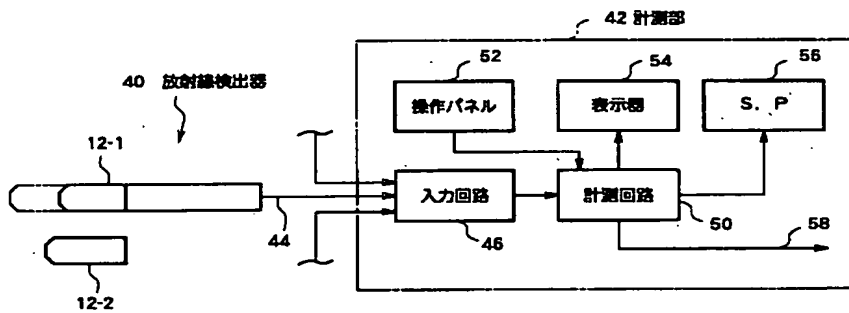
【符号の説明】

10 本体、12 コリメータ、16 基端部、18
45 細径部、20 本体ケース、22 放射線検出素子、30 遮蔽部材、32 カバー。

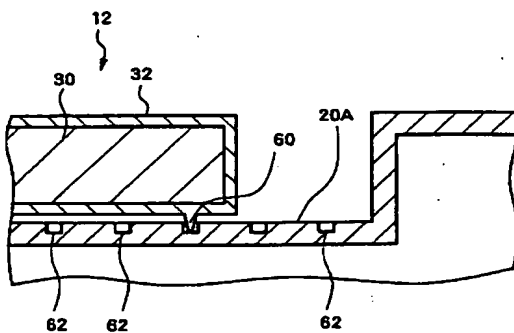
【図1】



【図2】



【図3】



Best Available Copy